

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-273476  
(P2001-273476A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 T 1/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

ターマート\* (参考)

3 9 0 A 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-84252(P2000-84252)

(22) 出願日 平成12年3月24日 (2000.3.24)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 大沢 哲

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

Fターム(参考) 5B057 AA01 AA07 CA08 CB08 DA01

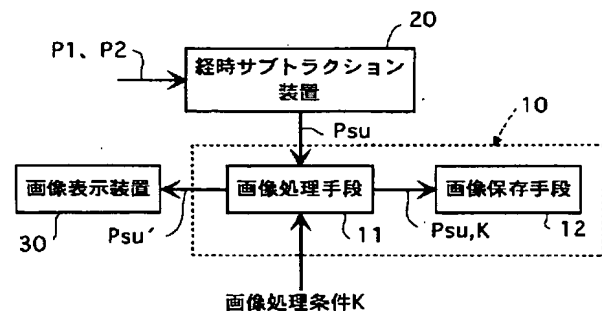
DA06 DC22 DC32

(54) 【発明の名称】 画像保存方法および装置並びに画像出力方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 画像保存装置において、保存された画像を画像出力の都度、観察読影に適した画像処理条件を探る作業を行わずに済むようにする。

【解決手段】 入力された経時サブトラクション画像  $P_{su}$  ごとにそれぞれ観察読影に適した画像処理を施す画像処理手段 11 およびその画像処理を規定する画像処理条件  $K$  を各経時サブトラクション画像  $P_{su}$  に対応づけて保存する画像保存手段 12 を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像の保存方法において、前記画像間演算画像ごとに、前記画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件により規定される画像処理を施し、前記画像処理条件を、それぞれ前記画像間演算画像に対応づけて保存することを特徴とする画像間演算画像の保存方法。

【請求項2】 前記画像間演算画像を読影する読影者ごとに前記画像処理条件を設定し、前記読影者を特定する情報を、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存することを特徴とする請求項1記載の画像間演算画像の保存方法。

【請求項3】 前記画像処理条件が、前記画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件であることを特徴とする請求項1または2記載の画像間演算画像の保存方法。

【請求項4】 読影に適した各別の画像処理を規定する画像処理条件が対応づけられた、時系列的に異なる時期に取得された同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像を、可視的に出力する画像出力方法において、前記画像間演算画像に対して、前記対応づけられた画像処理条件により規定される画像処理を施して出力することを特徴とする画像間演算画像の出力方法。

【請求項5】 前記画像処理が、前記画像間演算画像を読影する読影者ごとに設定された画像処理であるとともに、前記読影者を特定する情報が、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存されており、前記読影者による前記画像間演算画像の可視的出力要求に対して、前記読影者を特定する情報および該読影者ごとに設定された前記画像処理を、該画像間演算画像に施して出力することを特徴とする請求項4記載の画像間演算画像の出力方法。

【請求項6】 前記画像処理条件が、前記画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件であることを特徴とする請求項4または5記載の画像間演算画像の出力方法。

【請求項7】 時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像の保存装置において、前記画像間演算画像ごとに、前記画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件により規定される画像処理を施す画像処理手段と、前記画像処理条件を、それぞれ前記画像間演算画像に対応づけて保存する画像保存手段とを備えたことを特徴とする画像間演算画像の保存装置。

【請求項8】 前記画像間演算画像を読影する読影者ご

とに前記画像処理条件を設定する条件設定手段をさらに備え、

前記画像保存手段が、前記読影者を特定する情報を、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存するものであることを特徴とする請求項7記載の画像間演算画像の保存装置。

【請求項9】 前記画像処理条件が、前記画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件であることを特徴とする請求項7または8記載の画像間演算画像の保存装置。

【請求項10】 読影に適した各別の画像処理を規定する画像処理条件が対応づけられた、時系列的に異なる時期に取得された同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像を、可視的に出力する画像出力装置において、前記画像間演算画像に対して、前記対応づけられた画像処理条件により規定される画像処理を施す画像処理手段を備え、該画像処理が施された画像を出力することを特徴とする画像間演算画像の出力装置。

【請求項11】 前記画像処理が、前記画像間演算画像を読影する読影者ごとに設定された画像処理であるとともに、前記読影者を特定する情報が、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存されており、前記画像間演算画像の可視的出力を要求した前記読影者を特定する情報を取得する読影者情報取得手段をさらに備え、前記画像処理手段が、前記読影者情報取得手段により取得された前記読影者を特定する情報に基づいて、前記画像間演算画像に対して、前記該読影者ごとに対応づけられた画像処理条件により規定される画像処理を施すものであることを特徴とする請求項10記載の画像間演算画像の出力装置。

【請求項12】 前記画像処理条件が、前記画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件であることを特徴とする請求項10または11記載の画像間演算画像の出力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像間演算画像の保存方法・装置および画像間演算画像の出力方法・装置に関し、詳細には、時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像の保存方法・装置および出力方法・装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、同一被写体についての2以上の画像を比較読影して、両画像間の差異を調べ、その差異に基づいて被写体の検査などを行うことが、種々の分野において行われている。

【0003】例えば工業製品の製造分野においては、あ

る製品について新品の状態の時に撮影された画像と、当該製品の耐久試験後に撮影された画像とを比較読影して、両者の差異の大きな部位に注目することにより、製品の耐久性を向上させるべき部位を検討することが行われており、また医療分野においては、ある患者の疾患部位について時系列的に撮影された複数枚の放射線画像を医師が比較読影することにより、当該疾患の進行状況や治療状況を把握して治療方針を検討することが行われている。

【0004】このように2以上の画像を比較読影することが日常的に各種の分野で行われているが、その比較読影のために、これら2以上の画像を画像表示装置やフィルムその他の記録媒体に出力させる場合がある。すなわち画像を濃度信号や輝度信号に変換したうえで、画像表示装置等に表示し、またはプリンタ等によりフィルム等の媒体に記録するのである。

【0005】ところで比較読影の対象となる2以上の画像を出力する場合、それらの画像を単に並べて出力するのが一般的であるが、読影者にとって最も関心があるのはこれらの画像間の差異である。しかし、上述したように例えば2つの画像を単に並べてこの差異を発見するのは、その差異が小さい程困難であり、比較読影の性能向上が求められている。

【0006】そこで一般的には、比較読影の対象とされる2つの画像間で構造位置（解剖学的特徴位置）を対応させた減算（サブトラクション）処理をはじめとした画像間演算を行なって、上記差異（画像間演算画像）を抽出・強調する（画像間演算画像）ことが行われる（特願平11-342900号等）。このように画像間の差異のみを抽出・強調することにより、読影者に対して画像間の差異を確実に認識させることができるため、進行または治療する病変部や欠陥部の見落としを防止することができると考えられる。

【0007】またこの画像間演算の際に、各画像中に現れた構造物の位置（構造位置）を2つの画像間で対応させる位置合わせを行なう必要がある。例えばこの位置合わせとして、2つの画像間で平行移動、回転および拡大・縮小という大局的な変換（例えばアフィン変換等）を用いた第1の位置合わせと、この第1の位置合わせ後の画像について、多数の局所領域に分割したうえで、対応する局所領域同士の間で各々マッチングを行なった結果に基づいて、両画像をカーブフィッティング（例えば2次元10次多項式）による非線形歪変換（ワーピング）を用いた第2の位置合わせとを2段階的に行なう技術（特開平7-37074号、同8-335721号等）などが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで上述した画像間演算の元になる各単独の画像については、それぞれ読影に適した画像処理を施すことが行われており、各画像

は通常、同一の取得条件（撮影条件）の下に取得されるため、読影に適した画像処理も一律の画像処理条件により規定される画像処理を施せば十分であり、そのような一律の画像処理条件をデフォルトの設定としておけばよい。

【0009】しかし画像間演算画像は、単独の画像とは異なる特性を有しており、そのような特性の画像間演算画像に対してどのような画像処理を施すべきかのノウハウがなかった。

【0010】すなわち画像間演算画像は2つの画像間の差異を表す画像である点を除いて、通常の単独画像と何ら変わるところは無いとも考えられるが、実際の画像間演算画像には、両画像の実質的な差異のみならず、画像中の構造物の位置が画像間で微妙にずれるために生じるアーティファクトをも含むものとなる。このアーティファクトは上述した位置合わせ技術（特開平7-37074号等）によってかなり抑制させることが可能であるが、完全に無くすることができるとは限らない。そしてこのアーティファクトの残存程度は、画像間演算画像ごとに大きく異なるものであり、またアーティファクトによる濃度幅と観察の関心部分である両画像の実質的な差異についての濃度幅との差や、実質的な差異が現れる濃度方向

（画像間演算画像において、2つの画像間の差が全く無い部分を例えば0（階調画像における中間色であるグレーなど）としたとき、差異は濃度＋方向（階調画像におけるグレーよりも高濃度の方向）または－方向（階調画像におけるグレーよりも低濃度の方向）のいずれかに生じ、この濃度＋方向または－方向を濃度方向と称するものとする）も画像間演算画像ごとに大きく異なるのである。

【0011】したがって、画像間演算画像についてはデフォルトの画像処理条件を設定しても、その画像処理条件によって適切な画像処理がなされることは少なく、画像間演算画像ごとに、試行錯誤的に画像処理条件を変えて、読影に適した画像処理条件を探索することが予想される。

【0012】しかし、読影に適した画像処理条件により規定される画像処理を施して観察した当該画像間演算画像であっても、一旦保存して、後に再度観察するときにまたその画像処理条件を試行錯誤的に探すのは面倒である。

【0013】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、画像間演算画像を常に観察読影に適した画像で出力可能に保存することができる画像間演算画像の保存方法および装置を提供するとともに、画像間演算画像を常に観察読影に適した画像で出力することができる画像間演算画像の出力方法および装置を提供することを目的とするものである。

【0014】また観察読影に適した画像とする画像処理は、当該画像を観察読影する読影者によっても差異があ

10

20

30

40

50

るとも考えられる。本発明の他の目的は、画像間演算画像を画像読影者ごとに常に観察読影に適した画像で出力可能に保存することができる画像間演算画像の保存方法および装置を提供するとともに、画像間演算画像を画像読影者ごとに常に観察読影に適した画像で出力することができる画像間演算画像の出力方法および装置を提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の画像間演算画像の保存方法および保存装置は、画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件を、その画像間演算画像に対応づけて保存することにより、後に保存された当該画像間演算画像を可視的に出力する際に、当該画像間演算画像に、その画像間演算画像に対応づけられた画像処理条件にしたがった画像処理を施すことができ、画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す必要がないというものである。

【0016】すなわち本発明の画像間演算画像の保存方法は、時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像の保存方法において、前記画像間演算画像ごとに、前記画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件により規定される画像処理を施し、前記画像処理条件を、それぞれ前記画像間演算画像に対応づけて保存することを特徴とするものである。

【0017】ここで上記被写体としては、人体等の他、動植物、工業製品、地形、天体、風景等あらゆるものを適用することができる。被写体についての画像としては医療用放射線画像を適用することができ、また画像間演算画像としては、特に、2つの画像をそれぞれ表す画像情報間の画素を対応させた減算処理によるサブトラクション画像を適用するのが好ましく、この場合、単純な減算であってもよいし、重み付けを行なったうえでの減算であってもよい。このサブトラクション画像としては、時系列的に略同時に撮影して得られたエネルギー分布の互いに異なる2つの原画像（＝オリジナルの画像；高圧画像（通常の放射線画像）、低圧画像（高圧抑制画像））に基づいて（単純減算または荷重減算）得られるエネルギーサブトラクション画像画像の他に、時系列的に異なる時期に撮影して得られた2つの原画像に基づいて得られる経時サブトラクション画像や、造影剤の注入前後にそれぞれ撮影して得られる血管の2つの原画像に基づいて得られるDSA（デジタルサブトラクション・アンギオグラフィ）画像等が含まれる。

【0018】画像処理を規定する画像処理条件としては、例えば画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件を適用することができる。

【0019】2つの画像の差異を表す画像間演算画像を上記画像間演算により求めるのに先立って、予め両画像

を精度よく位置合わせするのが好ましく、その位置合わせ処理としては、2つの画像間で平行移動、回転および拡大・縮小という大局的な変換（例えばアフィン変換等）を用いた第1の位置合わせと、この第1の位置合わせ後の画像について、多数の局所領域に分割したうえで、対応する局所領域同士の間で各々マッチングを行なった結果に基づいて、両画像をカーブフィッティング（例えば2次元10次多項式）による非線形歪変換（ワーピング）を用いた第2の位置合わせとを2段階的に行なう技術（特開平7-37074号等）を適用するのが好ましい。高精度の位置合わせを実現することができ、アーティファクトを低減することができるからである。

【0020】画像処理条件を画像間演算画像に対応づけて保存する方法としては、画像間演算画像を表す画像データに、その画像処理条件を表すパラメータを付帯情報として付帯させて、画像データと一体的に保存してもよいし、画像データとパラメータとを参照テーブルにより対応づけて画像データとパラメータとを別個に保存してもよい。

【0021】本発明の画像間演算画像の保存方法においては、画像間演算画像を読影する読影者ごとに前記画像処理条件を設定し、前記読影者を特定する情報を、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存するのが好ましい。

【0022】画像間演算画像については、通常の単独画像よりも観察読影の好みに個人差が生じやすいため、観察読影する読影者ごとに当該読影者の好みに応じた画像処理条件を設定するのが望ましいからである。

【0023】本発明の画像間演算画像の保存装置は、上記本発明の画像間演算画像の保存方法を実施するための装置であって、時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像の保存装置において、前記画像間演算画像ごとに、前記画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件により規定される画像処理を施す画像処理手段と、前記画像処理条件を、それぞれ前記画像間演算画像に対応づけて保存する画像保存手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0024】ここで、前記画像間演算画像を読影する読影者ごとに前記画像処理条件を設定する条件設定手段をさらに備え、前記画像保存手段が、前記読影者を特定する情報を、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存するものとした構成を採用するのが、より好ましい。画像間演算画像については、通常の単独画像よりも観察読影の好みに個人差が生じやすいため、観察読影する読影者ごとに当該読影者の好みに応じた画像処理条件を設定するのが望ましいからである。

【0025】本発明の画像間演算画像の出力方法および出力装置は、画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件が対応づけられて保存されている画像間演算

画像を可視的に出力する際に、対応づけられた画像処理条件に規定される画像処理を施すことにより、各画像間演算画像ごとに常に読影に適した画像として出力させることができ、画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す必要がないというものである。

【0026】すなわち本発明の画像間演算画像の出力方法は、読影に適した各別の画像処理を規定する画像処理条件が対応づけられた、時系列的に異なる時期に取得された同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像を、可視的に出力する画像出力方法において、前記画像間演算画像に対して、前記対応づけられた画像処理条件により規定される画像処理を施して出力することを特徴とするものである。

【0027】また、本発明の画像間演算画像の出力方法においては、画像処理として、画像間演算画像を読影する読影者ごとに設定された画像処理を適用するとともに、読影者を特定する情報を、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存し、読影者による前記画像間演算画像の可視的出力要求に対して、前記読影者を特定する情報および該読影者ごとに設定された前記画像処理を、該画像間演算画像に施して出力するのが好ましい。画像間演算画像については、通常の単独画像よりも観察読影の好みに個人差が生じやすいため、観察読影する読影者ごとに当該読影者の好みに応じた画像処理条件を設定するのが望ましいからである。

【0028】なお画像処理条件としては、前記画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件を適用するのが好ましい。

【0029】本発明の画像間演算画像の出力装置は、本発明の画像間演算画像の出力方法を実施するための装置であって、読影に適した各別の画像処理を規定する画像処理条件が対応づけられた、時系列的に異なる時期に取得された同一被写体についての2つの画像間の差異を表す画像間演算画像を、可視的に出力する画像出力装置において、前記画像間演算画像に対して、前記対応づけられた画像処理条件により規定される画像処理を施す画像処理手段を備え、該画像処理が施された画像を出力することを特徴とするものである。

【0030】ここで画像処理として、画像間演算画像を読影する読影者ごとに設定された画像処理を適用するとともに、読影者を特定する情報が、それぞれ前記画像処理条件にさらに対応づけて保存されており、画像間演算画像の可視的出力を要求した前記読影者を特定する情報を取得する読影者情報取得手段をさらに備え、前記画像処理手段として、前記読影者情報取得手段により取得された前記読影者を特定する情報に基づいて、前記画像間演算画像に対して、前記読影者ごとに対応付けられた画像処理条件により規定される画像処理を施すものを適用するのが好ましい。画像間演算画像については、通常の

単独画像よりも観察読影の好みに個人差が生じやすいため、観察読影する読影者ごとに当該読影者の好みに応じた画像処理条件を設定するのが望ましいからである。

【0031】画像処理条件としては、画像間演算画像のラチチュード、階調および鮮鋭度のうち少なくとも1つの特性に関する処理条件を適用することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明の画像間演算画像の保存方法および装置によれば、画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件を、その画像間演算画像に対応づけて保存することにより、後に保存された当該画像間演算画像を可視的に出力する際に、当該画像間演算画像に、その画像間演算画像に対応づけられた画像処理条件にしたがった画像処理を施すことができ、画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す必要がない。

【0033】また画像処理条件が読影者ごとに異なるものである場合には、読影者ごとの画像処理条件を、読影者を特定する情報と対応する画像処理条件とをさらに対応づけて保存することにより、後に特定の読影者から出力要求があったときに、その出力の都度、当該読影者ごとに適した画像処理条件を試行錯誤的に探索して設定することなく、すでに保存されている当該読影者ごとに適した画像処理条件で画像処理を施した画像間演算画像を出力することができる。

【0034】また本発明の画像間演算画像の出力方法および装置によれば、画像間演算画像の読影にそれぞれ適した画像処理条件が対応づけられて保存されている画像間演算画像を可視的に出力する際に、対応づけられた画像処理条件に規定される画像処理を施すことにより、各画像間演算画像ごとに常に読影に適した画像として出力させることができ、画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す必要がない。

【0035】また画像処理条件が読影者ごとに異なるものである場合には、読影者ごとの画像処理条件を、読影者を特定する情報と対応する画像処理条件とをさらに対応づけて保存することにより、後に特定の読影者から出力要求があったときに、その出力の都度、当該読影者ごとに適した画像処理条件を試行錯誤的に探索して設定することなく、すでに保存されている当該読影者ごとに適した画像処理条件で画像処理を施した画像間演算画像を出力することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像保存方法および画像保存装置、並びに画像出力方法および画像出力装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0037】図1は本発明の画像保存方法および画像保存装置の一実施形態である画像保存装置を含むシステムの一例を示すブロック図である。図示のシステムは、時系列的に異なる時期に取得された、同一被写体について

の2つの画像(経時画像)P1およびP2が入力され、これら2つの入力された経時画像間で画素を対応させたサブトラクション処理を行なうことにより、両画像P1、P2の差異を表す経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>(=P2-P1)を作成する経時サブトラクション装置20と、入力された画像を可視的に表示出力する画像表示装置30と、入力された経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>ごとにそれぞれ観察読影に適した画像処理を施す画像処理手段11およびその画像処理を規定する画像処理条件Kを各経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>に対応づけて保存する画像保存手段12を備えた本発明の実施形態である画像保存装置10とからなるものである。

【0038】ここで経時サブトラクション装置20は、所定の患者についての、過去に撮影された胸部放射線画像P1(以下、単に過去画像という)と、最近撮影された胸部放射線画像P2(以下、単に現在画像という)とを、それらの画像中の構造物(肺野や肋骨、背骨など)が一致するように2段階の位置合わせ技術(特開平8-335721号)により位置合わせ処理を施したうえで、画素を対応させてサブトラクション処理し、両画像の画素値の差P<sub>su</sub>が0、すなわち両画像間に濃度差がない場合の濃度値P<sub>su</sub>を、ダイナミックレンジ10bitの濃淡画像(=0(白)~1023(黒))における中央値512(白黒の間であるグレイ)になるように設定する。したがって、P2>P1の画素については、基準濃度(P<sub>su</sub>=512;グレイ)よりも高濃度である+方向の濃度となり、P2<P1の画素については、基準濃度よりも低濃度である-方向の濃度となる。

【0039】画像保存装置10は、上述したように画像処理手段11と画像保存手段12とからなり、画像処理手段11は、入力された経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>に対して、この経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>が観察読影に適した画質(ラチチュード、階調および鮮鋭度)の画像となるように、入力された画像処理条件Kにしたがって画像処理を施す作用をなすものである。

【0040】ここで観察読影に適した画質とは、画像表示装置30にサブトラクション画像P<sub>su</sub>を表示したときに観察読影に適した画質を意味し、具体的には、画像P<sub>su</sub>のラチチュード(出力により表現しようとする信号範囲の幅)、階調、鮮鋭度であり、画像処理手段11は、これらの画質を、ラチチュードについてはラチチュード値L、階調については画像表示装置30の入出力特性(入力信号S<sub>in</sub>と出力輝度S<sub>out</sub>との特性)を考慮した特性曲線の回転量GA、特性曲線のタイプGT、特性曲線の回転中心GCおよびシフト量GS、鮮鋭度については周波数ランク(非鮮鋭マスク処理におけるマスクの大きさに相当)RN、周波数特性のタイプRTおよび周波数強調度REという各パラメータをそれぞれ変更することによって、画像処理を施すものであり、これらのパラメータの全体を画像処理条件Kという。そして画像処理

手段11は、読影者が入力した画像処理条件Kにしたがって、サブトラクション画像P<sub>su</sub>に画像処理を施す作用をなす。

【0041】次に本実施形態の画像保存装置10を含むシステムの作用について説明する。

【0042】まず、所定の患者についての過去画像P1と現在画像P2が経時サブトラクション装置20に入力され、サブトラクション装置20は、両画像P1、P2を2段階の位置合わせ技術(特開平7-37074号等)により位置合わせ処理し、その後に画素を対応させてサブトラクション処理して経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>を求める。

【0043】さらにサブトラクション装置20は得られた経時サブトラクション画像P<sub>su</sub>の全体を、その画素値0が512になるように、一律にシフトさせる処理を行い、得られたサブトラクション画像P<sub>su</sub>を画像保存装置10の画像処理手段11に入力する。

【0044】ここで、画像処理手段11は入力されたサブトラクション画像P<sub>su</sub>に対して、予め設定されたデフォルトの画像処理条件K0を表すパラメータにより規定される画像処理を施し、この画像処理により得られた処理済のサブトラクション画像P<sub>su'</sub>を画像表示装置30に可視的に表示出力する。

【0045】ここで、表示装置30に表示された可視画像のサブトラクション画像P<sub>su'</sub>を観察読影した医師が、サブトラクション画像P<sub>su'</sub>が所望とする画質の画像となるように、画像処理手段11に、互いに異なる画像処理条件Kを試行錯誤的に順次入力する。画像処理手段11はサブトラクション画像P<sub>su</sub>に対して、入力された各画像処理条件Kにしたがった画像処理を順次施し、各画像処理された後のサブトラクション画像P<sub>su'</sub>をリアルタイムに画像表示装置30に表示する。

【0046】画像表示装置30に表示されるサブトラクション画像P<sub>su'</sub>を読影しつつ、試行錯誤的に画像処理条件Kを順次変えて入力している医師は、好みに合った画質の画像P<sub>su'</sub>が画像表示装置30に表示された時点で、新たな処理条件Kの入力を中止する。

【0047】そして医師等の観察読影者が、画像処理手段11に、画像処理条件の確定を表す旨の情報(例えば「確定」ボタンを押すなどにより発せられるようにする)を入力することにより、画像処理手段11から、その確定された画像処理条件Kとサブトラクション画像(画像処理前の画像)P<sub>su</sub>が画像保存手段12に入力される。

【0048】画像保存手段12は、入力されたサブトラクション画像P<sub>su</sub>と確定された画像処理条件Kとを対応づけて内部の記憶媒体にこれらを保存する。なお本実施形態においては、このサブトラクション画像P<sub>su</sub>と画像処理条件Kとの対応付けは、サブトラクション画像P<sub>su</sub>のヘッダ情報として画像処理条件Kを、サブトラクシ

ン画像 P<sub>Su</sub>と一体的化することによって行なうものである。

【0049】このように本実施形態の画像保存装置 10 によれば、経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>の読影にそれぞれ適した画像処理条件 K を、そのサブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に対応づけて保存することができるため、後に保存されたこのサブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を可視的に表示出力等する際に、当該サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に、その画像 P<sub>Su</sub>に対応づけられた画像処理条件 K にしたがった、読影に適した画像処理を施すことができ、画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す手間を省略することができる。

【0050】本実施形態の画像保存装置 10 においては、各経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>ごとに、単一の読影者による単一の画像処理条件に対応づけることができるだけであり、例えば 1 つの経時サブトラクション画像に対して複数の読影者がおり、これら複数の各読影者ごとに好みの画像処理（読影に適した画像処理）が異なる場合には、上記実施形態の画像保存装置により対応することはできない。

【0051】このような場合、例えば図 2 に示す実施形態のように構成することにより、適切に対応する事ができる。すなわち図 2 は本発明の画像保存方法・装置の第 2 の実施形態 10' を含むシステムを示す図であり、図 1 に示した実施形態の画像保存装置 10 に対して、経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を読影する読影者ごとに画像処理条件を設定する条件設定手段 13 をさらに備えとともに、画像保存手段 12' が、読影者を特定する情報 C を、それぞれ画像処理条件 K にさらに対応づけて保存するものとした構成を採用したものである。

【0052】このように構成された画像保存装置 10' によれば、入力された 1 つの経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に対して、複数の読影者が互いに異なる画像処理を施す場合においても、その読影者ごとに、読影者を特定する情報 C とその読影者の好みの画像処理（適した画像処理）の条件 K とを条件設定手段 13 に入力し、画像保存手段 12' が、各経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に、読影者ごとの画像処理条件 K を読影者特定情報 C と対応づけて保存することにより、1 つの経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に互いに異なる複数の画像処理条件 K を対応づけることができ、観察読影の好みに個人差が生じやすい経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を、後に観察読影する読影者が、その都度、自己の好みの画像処理条件を試行錯誤的に探す必要がなく、読影作業の効率化を図ることができる。

【0053】図 3 は本発明の画像出力方法および画像出力装置の一実施形態である画像出力装置を含むシステムの一例を示すブロック図である。図示のシステムは、時系列的に異なる時期に撮影された同一患者についての 2 つの胸部放射線画像 P1（過去画像）、P2（現在画

像）間の差異を表す経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>およびこの画像 P<sub>Su</sub>の読影に適した各別の画像処理を規定する画像処理条件 K が対応づけられて記憶された画像保存装置 50 と、入力された画像を可視的に表示等出力する画像出力手段 42 およびサブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に対応づけられた画像処理条件 K により規定される画像処理を当該サブトラクション P<sub>Su</sub>に施す画像処理手段 41 を備えた画像出力装置 40 とからなる構成である。

【0054】ここで画像保存装置 50 は例えば図 1 に示した実施形態における画像保存手段 12 が、画像出力手段 42 は画像表示装置 30 が、それぞれ機能をかねるものであってもよい。

【0055】次に本実施形態の画像出力装置 40 を含むシステムの作用について説明する。

【0056】まず、画像保存装置 50 に保存記憶されている特定の経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>が画像出力装置 40 の画像処理手段 41 に入力される。ここで、経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>には、その付帯情報として、サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を観察読影するのに適した画像処理を規定する画像処理条件 K が付帯しており、画像処理手段 41 は、その付帯された画像処理条件 K にしたがった画像処理を経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に施す。そして画像処理が施された後の経時サブトラクション画像 P<sub>Su'</sub> は、画像出力手段 42 に入力される。

【0057】画像出力手段 42 は、入力された経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を可視的に出力する。このとき出力される経時サブトラクション画像 P<sub>Su'</sub> は、観察読影に適した画像処理が施されたものであるから、観察読影性能が非常に高いものとなっている。

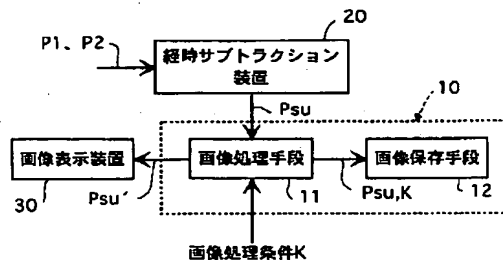
【0058】そして本実施形態の画像出力装置 40 によれば、各経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>の可視的読影にそれぞれ個別に適した画像処理条件 K が対応づけられて保存されている当該サブトラクション P<sub>Su</sub>を、可視的に出力（表示出力や記録媒体に記録出力することを含む）する際に、対応づけられた画像処理条件 K に規定される画像処理を施すことにより、各経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>ごとに常に読影に適した画像として出力させることができ、画像出力手段 42 による画像出力の都度、試行錯誤的に読影に適した画像処理条件を探す手間を省略することができる。

【0059】本実施形態の画像出力装置 40 は、単一の読影者による単一の画像処理条件が対応づけられている経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>を出力するのに適したものであるが、例えば 1 つの経時サブトラクション画像に対して複数の読影者がおり、これら複数の各読影者ごとに好みの画像処理（読影に適した画像処理）が異なるものとして、保存されている各経時サブトラクション画像 P<sub>Su</sub>に、複数の読影者 C ごとく異なる画像処理条件 K が対応づけられている場合には、適切に対応することはできない。

【0060】このような場合、例えば図4に示す実施形態のように構成することにより、適切に対応することができる。すなわち図4は本発明の画像出力方法・装置の第2の実施形態40'を含むシステムを示す図であり、図3に示した実施形態の画像出力装置40に対して、画像処理手段41'が、経時サブトラクション画像 $P_{su}$ を読影する読影者ごとに設定された画像処理を施すものであるとともに、読影者を特定する情報Cが、それぞれ画像処理条件Kとともに経時サブトラクション画像 $P_{su}$ にさらに対応づけて画像保存装置50'に保存されており、経時サブトラクション画像 $P_{su}$ の可視的出力を要求した読影者を特定する情報Cが入力される読影者情報取得手段43をさらに備え、画像処理手段41に代えて、読影者情報取得手段43により取得された読影者を特定する情報Cに基づいて、経時サブトラクション画像 $P_{su}$ に対して、読影者Cごとに対応付けられた画像処理条件Kにより規定される画像処理を施す画像処理手段41'を適用した構成である。

【0061】このように構成された画像出力装置40'によれば、画像保存装置50'から入力された1つの経時サブトラクション画像 $P_{su}$ に対して、複数の読影者が互いに異なる画像処理を施す場合においても、その読影者ごとに当該読影者を特定する情報Cを読影者情報取得手段43に入力することにより、各読影者を特定する情報Cが読影者情報取得手段43から画像処理手段41'に入力され、画像処理手段41'は、画像保存装置50'から入力された経時サブトラクション画像 $P_{su}$ に対応付けられた複数の読影者特定情報Cごとの画像処理条件Kのうち、読影者情報取得手段43から入力された読影者特定情報Cに応じた1つの画像処理条件にしたがった画像処理を施す。この画像処理に係る画像処理条件Kは、それに対応づけられた読影者特定情報Cの読影者に

【図1】



とって、読影に適した画像処理を施すための条件であるため、1つの経時サブトラクション画像 $P_{su}$ に対して、各読影者ごとにそれぞれ異なる、適切な画像処理を各別に施すことができる。

【0062】そしてこのようにそれぞれ適切な画像処理が施された後の各経時サブトラクション画像 $P_{su}$ は、それぞれの読影者にとって観察読影に適した画像として、画像出力手段42によって出力される。

【0063】以上のように本実施形態の画像出力装置40'によれば、各読影者は画像出力の都度、それぞれ自己の好みの画像処理条件を試行錯誤的に探す必要がなく、読影作業の効率化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像保存装置の一実施形態を含むシステムの一例を示す図

【図2】本発明の画像保存装置の他の実施形態を含むシステムの例を示す図

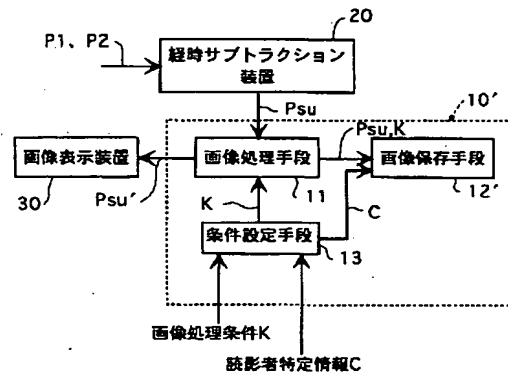
【図3】本発明の画像出力装置の一実施形態を含むシステムの一例を示す図

【図4】本発明の画像出力装置の他の実施形態を含むシステムの例を示す図

#### 【符号の説明】

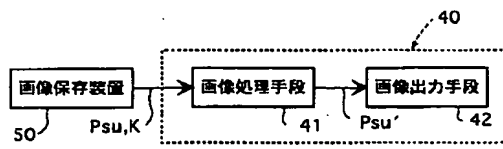
- 10 画像保存装置
- 11 画像処理手段
- 12 画像保存手段
- 20 経時サブトラクション装置
- 30 画像表示装置
- P1, P2 画像
- $P_{su}$  経時サブトラクション画像
- K 画像処理条件
- C 読影者特定情報

【図2】

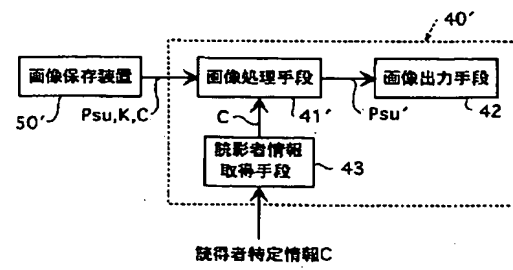




【図3】



【図4】



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The store method of the picture to picture operation image characterized by performing the image processing specified for said every picture to picture operation image in the store method of the picture to picture operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage according to the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, respectively, and matching and saving said image-processing conditions in the \*\*\*\*\* aforementioned picture to picture operation image.

[Claim 2] The store method of the picture to picture operation image according to claim 1 characterized by matching further the information which sets up said image-processing conditions for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, and specifies said interpretation-of-radiogram person, and saving it on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions.

[Claim 3] The store method of the picture to picture operation image according to claim 1 or 2 with which said image-processing conditions are characterized by being the processing conditions about at least one property among the latitude of said picture to picture operation image, gradation, and sharpness.

[Claim 4] The output method of the picture-to-picture-operation image characterized by to perform and output the image processing specified according to said matched image-processing conditions to said picture-to-picture-operation image in the image output method which outputs in visible the picture-to-picture-operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage with which the image-processing conditions which specify the image processing of each \*\* suitable for the interpretation of radiogram were matched.

[Claim 5] While said image processing is an image processing set up for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of

radiogram of said picture to picture operation image As opposed to the visible output request of said picture to picture operation image on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions, the information which specifies said interpretation-of-radiogram person matches further, is saved, and according to said interpretation-of-radiogram person The output method of the picture to picture operation image according to claim 4 characterized by performing and outputting said image processing set up for every information which specifies said interpretation-of-radiogram person, and this interpretation-of-radiogram person to this picture to picture operation image.

[Claim 6] The output method of the picture to picture operation image according to claim 4 or 5 with which said image-processing conditions are characterized by being the processing conditions about at least one property among the latitude of said picture to picture operation image, gradation, and sharpness.

[Claim 7] The preservation equipment of the picture-to-picture-operation image characterized by to have an image-processing means perform the image processing specified for every picture-to-picture-operation image of said according to the image-processing conditions which are suitable for the interpretation of radiogram of said picture-to-picture-operation image, respectively in the preservation equipment of the picture-to-picture-operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage, and an image preservation means match and save said image-processing conditions in a \*\*\*\*\* aforementioned picture-to-picture-operation image.

[Claim 8] Preservation equipment of the picture to picture operation image according to claim 7 with which it has further a conditioning means to set up said image-processing conditions for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, and said image preservation means is characterized by being what matches further the information which specifies said interpretation-of-radiogram person, and saves it on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions.

[Claim 9] Preservation equipment of the picture to picture operation image according to claim 7 or 8 with which said image-processing conditions are characterized by being the processing conditions about at least one property among the latitude of said picture to picture operation image, gradation, and sharpness.

[Claim 10] In the image output unit which outputs in visible the picture to picture operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage with which the image-processing conditions which specify the image processing of each \*\*

suitable for the interpretation of radiogram were matched The output unit of the picture to picture operation image characterized by outputting the image with which it had an image-processing means to perform the image processing specified according to said matched image-processing conditions, to said picture to picture operation image, and this image processing was performed.

[Claim 11] While said image processing is an image processing set up for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image On the \*\*\*\*\*

aforementioned image-processing conditions, the information which specifies said interpretation-of-radiogram person matches further, and is saved. It has further an interpretation-of-radiogram person information acquisition means to acquire the information which specifies said interpretation-of-radiogram person who demanded the visible output of said picture to picture operation image. Said image-processing means receives said picture to picture operation image based on the information which specifies said interpretation-of-radiogram person acquired by said

interpretation-of-radiogram person information acquisition means. said every interpretation-of-radiogram person of this -- correspondence -- the price -- \*\*\*\*

-- an image processing -- conditions -- the output unit of the picture to picture operation image according to claim 10 characterized by being what performs the image processing specified.

[Claim 12] The output unit of the picture to picture operation image according to claim 10 or 11 with which said image-processing conditions are characterized by being the processing conditions about at least one property among the latitude of said picture to picture operation image, gradation, and sharpness.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the store method, the equipment, and the output method and equipment showing the difference between two images about the same photographic subject of a picture to picture operation image which were acquired at the stage to differ serially in a detail about the store method and equipment of a picture to picture operation image, and the output method and equipment of a picture to picture operation image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the comparison interpretation of radiogram of the two or more images about the same photographic subject is carried out, the difference between both images is investigated, and conducting inspection of a photographic subject etc. based on the difference is performed in various fields.

[0003] For example, by carrying out the comparison interpretation of radiogram of the image photoed in the new condition about a certain product, and the image photoed after the durability test of the product concerned in the manufacture field of an industrial product, and observing the big part of the difference among both Examining the part which should raise the endurance of a product is performed, and it sets in the medical field. When a medical practitioner does the comparison interpretation of radiogram of the radiation image of two or more sheets serially photoed about a certain patient's disease part, grasping the advance situation and recovery situation of the disease concerned, and examining a treatment policy is performed.

[0004] Thus, although carrying out the comparison interpretation of radiogram of the two or more images is daily performed in various kinds of fields, two or more [ these ] images may be made to output to an image display device or the record medium of a film and others for the comparison interpretation of radiogram. That is, after changing an image into a concentration signal or a luminance signal, it displays on an image display device etc., or records on media, such as a film, by a printer etc.

[0005] By the way, although it is common to only put those images in order and to output them when outputting two or more images set as the object of the comparison interpretation of radiogram, it is a difference between these images for an interpretation of radiogram person that it is the most interested. However, as mentioned above, it is so difficult that that difference is small to only put two images in order and to discover this difference, and the improvement in the engine performance of the comparison interpretation of radiogram is called for.

[0006] Then, generally, picture to picture operations including the subtraction (subtraction) processing to which the structure location (anatomical feature location) was made to correspond between two images made into the object of the comparison interpretation of radiogram are performed, and what the above-mentioned difference (picture to picture operation image) is extracted and emphasized for (picture to picture operation image) is performed (Japanese Patent Application No. No. 342900 [ 11 to ] etc.). Thus, by extracting and emphasizing only the difference between images, it is thought that an oversight of the lesion section and the defective part which can make the difference between images recognize certainly to an interpretation of radiogram person and which sake [ a defective part ], advance or recover can be prevented.

[0007] Moreover, it is necessary to perform alignment which makes the location (structure location) of the structure which appeared in each image correspond between two images in the case of this picture to picture operation. For example, the 1st alignment using a parallel displacement, rotation, and global conversion (for example, affine transformation etc.) called zooming in between two images as this alignment, About the image after this 1st alignment, after dividing into many partial fields It is based on the result of having matched respectively among corresponding partial fields. The techniques (JP, 7-37074, A, 8-335721, etc.) of performing the 2nd alignment using nonlinear distorted conversion (warping) according both images to a curve fitting (for example, 10th two-dimensional

polynomial) on a two-step target etc. are known.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, about the image independent [ each ] which becomes the origin of the picture to picture operation mentioned above, performing the image processing which was suitable for the interpretation of radiogram, respectively is performed, and since it is usually acquired under the same acquisition conditions (photography conditions), if the image processing as which the image processing suitable for the interpretation of radiogram is also specified according to uniform image-processing conditions is performed, each image is enough and should just consider such uniform image-processing conditions as a default setup.

[0009] However, the picture to picture operation image has a different property from an independent image, and did not have that know-how which should perform what kind of image processing to the picture to picture operation image of such a property.

[0010] That is, although it is thought that there are not the usual independent image and a place which changes in any way except for the point which is the image with which a picture to picture operation image expresses the difference between two images, not only the substantial difference among both images but the artifact produced since the location of the structure in an image shifts delicately between images is included in an actual picture to picture operation image. This artifact cannot necessarily be completely lost, although it is possible to make it control considerably with the alignment techniques (JP,7-37074,A etc.) mentioned above. And residual extent of this artifact is a greatly different thing for every picture to picture operation image. Moreover, the difference of the concentration width of face by the artifact, and the concentration width of face about the substantial difference among both the images that are the regions of interest of observation and the concentration direction where a substantial difference appears (in a picture to picture operation image) A part without the difference between two images For example, when referred to as 0 (gray which is the neutral colors in a gradation image), what produces a difference in either the direction (the direction of high concentration [ gray / in a gradation image ] ) of concentration +, or the direction (the direction of low concentration [ gray / in a gradation image ] ) of -, and calls the concentration direction this direction of concentration +, or the direction of - also carrying out -- it differs greatly for every picture to picture operation image.

[0011] Therefore, even if it sets up default image-processing conditions about a picture to picture operation image, it is rare to make a suitable image processing according to the image-processing condition, and searching for the image-processing conditions which changed image-processing conditions by trial and error, and were suitable for the interpretation of radiogram for every picture to picture operation image is expected.

[0012] However, even if it is the picture to picture operation image concerned which performed and observed the image processing specified according to the image-processing conditions suitable for the interpretation of radiogram, when once saving and observing again behind, it is troublesome to look for the image-processing condition by trial and error

again.

[0013] It aims at this invention being made in view of the above-mentioned situation, and offering the output method and equipment of a picture to picture operation image which can output a picture to picture operation image by the image which always fitted the observation interpretation of radiogram, while offering the store method and equipment of a picture to picture operation image which can save a picture to picture operation image possible [ an output ] by the image which always fitted the observation interpretation of radiogram.

[0014] Moreover, it is thought that the image processing used as the image suitable for the observation interpretation of radiogram is different with the interpretation of radiogram person who does the observation interpretation of radiogram of the image concerned. Other purposes of this invention are to offer the output method and equipment of a picture to picture operation image which can output a picture to picture operation image by the image which always fitted the observation interpretation of radiogram for every image interpretation of radiogram person while offering the store method and equipment of a picture to picture operation image which can save a picture to picture operation image possible [ an output ] by the image which always fitted the observation interpretation of radiogram for every image interpretation of radiogram person.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The store method and preservation equipment of \*\*\*\*\* between images of this invention By matching and saving the image processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram of a picture to picture operation image, respectively in the picture to picture operation image In case the picture to picture operation image concerned saved behind is outputted in visible, in the picture to picture operation image concerned The image processing according to the image processing conditions matched with the picture to picture operation image can be performed, and whenever it is an image output, it is not necessary to look for the image processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error.

[0016] That is, in the store method of the picture to picture operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage, the store method of the picture to picture operation image of this invention performs the image processing specified according to the image processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, respectively for said every picture to picture operation image, and is characterized by matching and saving said image processing conditions in the \*\*\*\*\* aforementioned picture to picture operation image.

[0017] As the above-mentioned photographic subject, all things, such as animals and plants besides being the body etc., an industrial product, geographical feature, a celestial body, and scenery, are applicable here. It may be desirable to apply the subtraction image by the subtraction processing to which the pixel between the image information which can apply a medical radiation image as an image about a photographic subject, and expresses

two images especially as a picture to picture operation image, respectively was made to correspond, and you may be subtraction after being simple subtraction and performing weighting in this case. two subject-copy images (= -- an original image; high-pressure image (the usual radiation image) --) different mutually [ the energy distribution serially photoed and acquired by abbreviation coincidence as this subtraction image ] Besides the energy subtraction image image obtained based on a low voltage image (high-pressure control image) (simple subtraction or load subtraction) The subtraction image with the passage of time obtained based on two subject-copy images photoed and obtained at a serially different stage, The DSA (digital subtraction ANGIOGRAPHY) image obtained based on two subject-copy images of the blood vessel which takes a photograph, respectively and is obtained before and after impregnation of a contrast medium is contained.

[0018] As image-processing conditions which specify an image processing, the processing conditions about at least one property are applicable among the latitude of a picture to picture operation image, gradation, and sharpness, for example.

[0019] It is desirable that precision improves both images beforehand alignment before asking for the picture to picture operation image showing the difference between two images by the above-mentioned picture to picture operation. As the alignment processing After dividing into many partial fields between two images about the image after the 1st alignment using a parallel displacement, rotation, and global conversion (for example, affine transformation etc.) called zooming, and this 1st alignment It is based on the result of having matched respectively among corresponding partial fields. It is desirable to apply the techniques (JP,7-37074,A etc.) of performing the 2nd alignment using nonlinear distorted conversion (warping) according both images to a curve fitting (for example, 10th two-dimensional polynomial) on a two-step target. It is because highly precise alignment can be realized and an artifact can be reduced.

[0020] it attaches considering the parameter with which the image-processing condition is expressed to the image data showing a picture to picture operation image as an approach of matching and saving image-processing conditions in a picture to picture operation image as incidental information -- making -- image data and one --like -- you may save -- image data and a parameter -- a reference table -- correspondence -- the price -- \*\*\*\*\* and a parameter may be saved separately.

[0021] In the store method of the picture to picture operation image of this invention, it is desirable to match further the information which sets up said image-processing conditions for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of the picture to picture operation image, and specifies said interpretation-of-radiogram person, and to save it on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions.

[0022] It is because it is desirable to set up the image-processing conditions according to liking of the interpretation-of-radiogram person concerned for every interpretation-of-radiogram person which carries out the observation interpretation of



radiogram since it is easy to produce individual difference in liking of the observation interpretation of radiogram rather than the usual independent image about a picture to picture operation image.

[0023] The preservation equipment of the picture to picture operation image of this invention is equipment for enforcing the store method of the picture to picture operation image of above-mentioned this invention. In the preservation equipment of the picture to picture operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage It is characterized by having an image-processing means to perform the image processing specified according to the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, respectively, and an image preservation means to match and save said image-processing conditions in the \*\*\*\*\* aforementioned picture to picture operation image, for said every picture to picture operation image.

[0024] It is more desirable that have further a conditioning means to set up said image-processing conditions here for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of said picture to picture operation image, and said image preservation means adopts the configuration which shall match further the information which specifies said interpretation-of-radiogram person, and shall save it on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions. It is because it is desirable to set up the image-processing conditions according to liking of the interpretation-of-radiogram person concerned for every interpretation-of-radiogram person which carries out the observation interpretation of radiogram since it is easy to produce individual difference in liking of the observation interpretation of radiogram rather than the usual independent image about a picture to picture operation image.

[0025] The output method and output unit of a picture to picture operation image of this invention By performing the image processing specified on the matched image-processing conditions, in case the picture to picture operation image with which the image-processing conditions for which it was suitable, respectively are matched and saved at the interpretation of radiogram of a picture to picture operation image is outputted in visible It can be made to output as an image which always fitted the interpretation of radiogram for every picture to picture operation image, and whenever it is an image output, it is not necessary to look for the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error.

[0026] That is, the output method of the picture-to-picture-operation image of this invention is characterized by to perform and output the image processing specified according to said matched image-processing conditions to said picture-to-picture-operation image in the image output method which outputs in visible the picture-to-picture-operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage with which the image-processing conditions which specify the image processing of each \*\* suitable for the interpretation of radiogram were matched.

[0027] Moreover, it sets to the output method of the picture to picture operation image of this invention. While applying the image processing set up as an image processing for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of the picture to picture operation image As opposed to the visible output request of said picture to picture operation image on the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions, match further the information which specifies an interpretation-of-radiogram person, save it, and according to an interpretation-of-radiogram person It is desirable to perform and output said image processing set up for every information which specifies said interpretation-of-radiogram person, and this interpretation-of-radiogram person to this picture to picture operation image. It is because it is desirable to set up the image-processing conditions according to liking of the interpretation-of-radiogram person concerned for every interpretation-of-radiogram person which carries out the observation interpretation of radiogram since it is easy to produce individual difference in liking of the observation interpretation of radiogram rather than the usual independent image about a picture to picture operation image.

[0028] In addition, as image-processing conditions, it is desirable among the latitude of said picture to picture operation image, gradation, and sharpness to apply the processing conditions about at least one property.

[0029] The output unit of the picture to picture operation image of this invention is equipment for enforcing the output method of the picture to picture operation image of this invention. In the image output unit which outputs in visible the picture to picture operation image showing the difference between two images about the same photographic subject acquired at a serially different stage with which the image-processing conditions which specify the image processing of each \*\* suitable for the interpretation of radiogram were matched It has an image-processing means to perform the image processing specified according to said matched image-processing conditions, to said picture to picture operation image, and is characterized by outputting the image with which this image processing was performed.

[0030] While applying the image processing set up as an image processing here for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of the picture to picture operation image On the \*\*\*\*\* aforementioned image-processing conditions, the information which specifies an interpretation-of-radiogram person matches further, and is saved. It has further an interpretation-of-radiogram person information acquisition means to acquire the information which specifies said interpretation-of-radiogram person who demanded the visible output of a picture to picture operation image. As said image-processing means It is desirable to apply what performs the image processing specified according to the image-processing conditions matched for said every interpretation-of-radiogram person to said picture to picture operation image based on the information which specifies said interpretation-of-radiogram person acquired by said interpretation-of-radiogram person information acquisition means. It is because it is desirable to set up the image-processing conditions according to liking of the

interpretation of radiogram person concerned for every interpretation of radiogram person which carries out the observation interpretation of radiogram since it is easy to produce individual difference in liking of the observation interpretation of radiogram rather than the usual independent image about a picture to picture operation image.

[0031] As image-processing conditions, the processing conditions about at least one property are applicable among the latitude of a picture to picture operation image, gradation, and sharpness.

[0032]

[Effect of the Invention] By matching and saving the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram of a picture to picture operation image, respectively in the picture to picture operation image according to the store method and equipment of a picture to picture operation image of this invention In case the picture to picture operation image concerned saved behind is outputted in visible, the image processing according to the image-processing conditions matched with the picture to picture operation image by the picture to picture operation image concerned can be performed, and whenever it is an image output, it is not necessary to look for the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error.

[0033] moreover, when image-processing conditions are different things for every interpretation of radiogram person By matching further the image-processing conditions which correspond the image-processing conditions for every interpretation of radiogram person with the information which specifies an interpretation of radiogram person, and saving them Without searching for the image-processing conditions for which it was suitable for every interpretation of radiogram person concerned by trial and error, and setting them up at every output of the, when an output request is in behind from a specific interpretation of radiogram person The picture to picture operation image which performed the image processing on the image-processing conditions for which it was suitable for every already saved interpretation of radiogram person concerned can be outputted.

[0034] Moreover, in case the picture to picture operation image with which the image-processing conditions for which it was suitable, respectively are matched and saved at the interpretation of radiogram of a picture to picture operation image is outputted in visible according to the output method and equipment of a picture to picture operation image of this invention It can be made to output as an image which always fitted the interpretation of radiogram for every picture to picture operation image by performing the image processing specified on the matched image-processing conditions, and whenever it is an image output, it is not necessary to look for the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error.

[0035] moreover, when image-processing conditions are different things for every interpretation of radiogram person By matching further the image-processing conditions which correspond the image-processing conditions for every interpretation of radiogram

person with the information which specifies an interpretation-of-radiogram person, and saving them Without searching for the image-processing conditions for which it was suitable for every interpretation-of-radiogram person concerned by trial and error, and setting them up at every output of the, when an output request is in behind from a specific interpretation-of-radiogram person The picture to picture operation image which performed the image processing on the image-processing conditions for which it was suitable for every already saved interpretation-of-radiogram person concerned can be outputted.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a drawing is used and explained to the image store method of this invention and image preservation equipment, and a list about the gestalt of concrete operation of an image output method and an image output unit.

[0037] Drawing 1 is the block diagram showing an example of the system containing the image preservation equipment which is 1 operation gestalt of the image store method of this invention, and image preservation equipment. Two images (serial images) P1 and P2 about the same photographic subject with which the system of illustration was acquired at a serially different stage are inputted. By performing subtraction processing to which the pixel was made to correspond between these two inputted serial images The subtraction apparatus 20 with the passage of time which creates the subtraction image  $P_{su} (=P2-P1)$  showing the difference among both the images P1 and P2 with the passage of time, The image display device 30 which carries out the display output of the inputted image in visible, An image preservation means 12 to match and save the image-processing conditions K which specify an image-processing means 11 to perform the image processing which was suitable for the observation interpretation of radiogram for every inputted passage-of-time subtraction image  $P_{su}$ , respectively, and its image processing in each subtraction image  $P_{su}$  with the passage of time It consists of image preservation equipment 10 which is the operation gestalt of this invention which it had.

[0038] The thorax radiation image P1 (only henceforth a past image) with which the subtraction apparatus 20 with the passage of time was photoed here in the past about a predetermined patient, The thorax radiation image P2 (only henceforth a current image) photoed recently After performing alignment processing with two steps of alignment techniques (JP,8-335721,A) so that the structures in those images (a pulmonary area, a rib, the backbone, etc.) may be in agreement The concentration value  $P_{su}$  in case a pixel is made to correspond, subtraction processing is carried out and the difference  $P_{su}$  of the pixel value of both images does not have a concentration difference between 0, i.e., both images Dynamic range 10bit It sets up so that it may become the median 512 (gray which is monochrome middle) in a shade image ( $= 0$  (white)-1023 (black)). Therefore, about the pixel of  $P2 > P1$ , it becomes the concentration of the direction of + which is high concentration from criteria concentration ( $P_{su}=512$ ; gray), and becomes [ pixel / of  $P2 < P1$  ] the concentration of the direction of - which is low concentration from criteria concentration.

[0039] Image preservation equipment 10 consists of an image-processing means 11 and an image preservation means 12, as mentioned above, and as the image-processing means 11 serves as an image of image quality (latitude, gradation, and sharpness) with which this subtraction image Psu with the passage of time fitted the observation interpretation of radiogram to the inputted subtraction image Psu with the passage of time, it makes the operation which performs an image processing according to the inputted image-processing conditions K.

[0040] The image quality which was suitable for the observation interpretation of radiogram here means the image quality which was suitable for the observation interpretation of radiogram when the subtraction image Psu was displayed on an image display device 30. Specifically They are the latitude (width of face of the signal range which it is going to express with an output) of Image Psu, gradation, and sharpness. The image-processing means 11 The rotation GA of the characteristic curve which took such image quality into consideration about latitude, and took into consideration the input-output behavioral characteristics (property of an input signal Sin and the output brightness Sout) of an image display device 30 about the latitude value L and gradation, The center of rotation GC and shift-amount GS of Type GT and a characteristic curve of a characteristic curve, By changing each parameter called RE about sharpness, respectively whenever [ frequency rank (equivalent to magnitude of mask in un-sharp mask processing) RN, Type / of frequency characteristics / RT, and frequency emphasis ] An image processing is performed and these whole parameter is called image-processing conditions K. And the image-processing means 11 makes the operation which performs an image processing to the subtraction image Psu according to the image-processing conditions K which the interpretation-of-radiogram person inputted.

[0041] Next, an operation of the system containing the image preservation equipment 10 of this operation gestalt is explained.

[0042] first, the past image P1 about a predetermined patient and the current image P2 -- passing -- the time -- a subtraction apparatus 20 -- inputting -- having -- a subtraction apparatus 20 -- both -- alignment processing of image P1 and P2 is carried out with two steps of alignment techniques (JP,7-37074,A etc.), and a pixel is corresponded after that -- making -- subtraction processing -- carrying out -- passing -- the time -- the subtraction image Psu -- asking .

[0043] Furthermore, for a subtraction apparatus 20, the pixel value 0 is the obtained whole subtraction image Psu with the passage of time 512 Processing shifted uniformly is performed and the obtained subtraction image Psu is inputted into the image-processing means 11 of image preservation equipment 10 so that it may become.

[0044] Here, the image-processing means 11 performs the image processing specified with the parameter showing the default image-processing conditions K0 set up beforehand to the inputted subtraction image Psu, and carries out the display output of subtraction image Psu' [ finishing / processing ] obtained by this image processing to an image display device 30 in visible.

[0045] Here, the sequential input of the image-processing conditions K which are mutually different for the image-processing means 11 is carried out by trial and error so that the medical practitioner who did the observation interpretation of radiogram of subtraction image Psu' of the visible image displayed on the indicating equipment 30 may become the image of the image quality which subtraction image Psu' considers as a request. To the subtraction image Psu, the image-processing means 11 performs the image processing according to each image-processing conditions K of having been inputted, one by one, and displays Ushiro's subtraction image Psu' by which each image processing was carried out on real time at an image display device 30.

[0046] Carrying out the interpretation of radiogram of subtraction image Psu' displayed on an image display device 30, the medical practitioner who changed the image-processing conditions K one by one, and has inputted them by trial and error stops the input of the new processing conditions K, when image Psu' of the image quality suitable for liking is displayed on an image display device 30.

[0047] And when observation interpretation-of-radiogram persons, such as a medical practitioner, input the information on a purport (for example, it is made to be emitted by pushing a "definite" carbon button etc.) that decision of image-processing conditions is expressed with the image-processing means 11, the fixed image-processing conditions K and fixed subtraction image (image before an image processing) Psu are inputted into the image preservation means 12 from the image-processing means 11. <BR> [0048] The image preservation means 12 matches the inputted subtraction image Psu and the fixed image-processing conditions K, and saves these at an internal storage. In addition, in this operation gestalt, matching with this subtraction image Psu and the image-processing conditions K is performed by the subtraction image Psu and really -like-izing the image-processing conditions K as header information of the subtraction image Psu.

[0049] Thus, since the image-processing conditions K which were suitable for the interpretation of radiogram of the subtraction image Psu with the passage of time, respectively can be matched and saved in the subtraction image Psu according to the image preservation equipment 10 of this operation gestalt, In case a display output etc. makes in visible this subtraction image Psu saved behind The image processing suitable for the interpretation of radiogram according to the image-processing conditions K matched with the image Psu by the subtraction image Psu concerned can be performed, and whenever it is an image output, the time and effort which looks for the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error is omissible.

[0050] In the image preservation equipment 10 of this operation gestalt for every subtraction image Psu with the passage of time The single image-processing conditions by the single interpretation-of-radiogram person can only be matched. For example, when two or more interpretation-of-radiogram persons get down to one subtraction image with the passage of time and favorite image processings (image processing suitable for the interpretation of radiogram) differ for every interpretation-of-radiogram person of these

plurality, it cannot respond with the image preservation equipment of the above-mentioned operation gestalt.

[0051] It can respond appropriately by constituting like the operation gestalt which is shown in such a case, for example, drawing 2. Namely, drawing 2 is drawing showing the system containing 2nd operation gestalt 10' of the image store method and equipment of this invention, and the image preservation equipment 10 of the operation gestalt shown in drawing 1 is received. While having further a conditioning means 13 to set up image-processing conditions for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of the subtraction image Psu with the passage of time. The configuration whose image preservation means 12' shall match further the information C which specifies an interpretation-of-radiogram person, and shall save it on the \*\*\*\*\* image-processing conditions K is adopted.

[0052] Thus, when two or more interpretation-of-radiogram persons perform a mutually different image processing to one inputted subtraction image Psu with the passage of time according to constituted image preservation equipment 10', it also sets. The conditions K of the favorite image processing (image processing for which were suitable) of the information C which specifies an interpretation-of-radiogram person, and its interpretation-of-radiogram person are inputted into the conditioning means 13 for every interpretation-of-radiogram person of the. When image preservation means 12' matches the image-processing conditions K for every interpretation-of-radiogram person with the interpretation-of-radiogram person specific information C and saves them in each subtraction image Psu with the passage of time. Two or more mutually different image-processing conditions K can be matched with one subtraction image Psu with the passage of time. The interpretation-of-radiogram person who does to behind the observation interpretation of radiogram of the subtraction image Psu with the passage of time which individual difference tends to produce in liking of the observation interpretation of radiogram does not need to look for the favorite image-processing conditions of self by trial and error, and can attain the increase in efficiency of an interpretation-of-radiogram activity each time.

[0053] Drawing 3 is the block diagram showing an example of the system containing the image output unit which is 1 operation gestalt of the image output method of this invention, and an image output unit. Two thorax radiation images P1 (past image) about the same patient photoed at the stage when the systems of illustration differ serially, The image preservation equipment 50 with which the image-processing conditions K which specify the image processing of each \*\* suitable for the subtraction image Psu showing the difference between P2 (current image) with the passage of time and the interpretation of radiogram of this image Psu were matched and memorized, It is the configuration which consists of an image output unit 40 equipped with an image-processing means 41 to perform the image processing specified according to the image-processing conditions K matched with the image output means 42 and the subtraction image Psu which output [ display ] the inputted image in visible to the subtraction Psu concerned.

[0054] As for image preservation equipment 50, an image display device 30 may serve [ the image preservation means 12 in the operation gestalt shown in drawing 1 ] as a function here, respectively, as for the image output means 42.

[0055] Next, an operation of the system containing the image output unit 40 of this operation gestalt is explained.

[0056] First, the specific subtraction image *Psu* with the passage of time by which archival memory is carried out to image preservation equipment 50 is inputted into the image-processing means 41 of the image output unit 40. Here, the image-processing conditions *K* which specify the image processing which was suitable for carrying out the observation interpretation of radiogram of the subtraction image *Psu* as the incidental information in the subtraction image *Psu* with the passage of time attach, and the image-processing means 41 performs the image processing according to the involved image-processing condition *K* to the subtraction image *Psu* with the passage of time. And with the passage of time subtraction image *Psu'* of Ushiro to whom the image processing was performed is inputted into the image output means 42.

[0057] The image output means 42 outputs the inputted subtraction image *Psu* with the passage of time in visible. Since the image processing suitable for the observation interpretation of radiogram is performed, with the passage of time subtraction image *Psu'* outputted at this time is what has the very high observation interpretation of radiogram engine performance.

[0058] According to the image output unit 40 of this operation gestalt, and the subtraction *Psu* concerned by which the image-processing conditions *K* which were suitable according to the individual, respectively are matched and saved at the visible interpretation of radiogram of each subtraction image *Psu* with the passage of time By performing the image processing specified on the matched image-processing conditions *K*, in case it outputs in visible (it includes carrying out a record output in a display output or a record medium) It can be made to output as an image which always fitted the interpretation of radiogram for every subtraction image *Psu* with the passage of time, and the time and effort which looks for the image-processing conditions which were suitable for the interpretation of radiogram by trial and error can be omitted at every image output by the image output means 42.

[0059] Although the image output unit 40 of this operation gestalt is suitable for outputting the subtraction image *Psu* with the passage of time with which the single image-processing conditions by the single interpretation of radiogram person are matched for example, as that from which two or more interpretation of radiogram persons get down to one subtraction image with the passage of time, and a favorite image processing (image processing suitable for the interpretation of radiogram) differs for every interpretation of radiogram person of these plurality When the image-processing conditions *K* from which it differs for two or more interpretation of radiogram persons *C* of every are matched with each subtraction image *Psu* with the passage of time saved, it cannot respond appropriately.



[0060] It can respond appropriately by constituting like the operation gestalt which is shown in such a case, for example, drawing 4. Namely, drawing 4 is drawing showing the system containing 2nd operation gestalt 40' of the image output method and equipment of this invention, and the image output unit 40 of the operation gestalt shown in drawing 3 is received. While image-processing means 41' performs the image processing set up for every interpretation-of-radiogram person which carries out the interpretation of radiogram of the subtraction image Psu with the passage of time With the \*\*\*\*\* image-processing conditions K, the information C which specifies an interpretation-of-radiogram person matches with the subtraction image Psu with the passage of time further, and is saved at image preservation equipment 50'. It has further an interpretation-of-radiogram person information acquisition means 43 by which the information C which specifies the interpretation-of-radiogram person who demanded the visible output of the subtraction image Psu with the passage of time is inputted. Replace with the image-processing means 41 and the subtraction image Psu with the passage of time is received based on the information C which specifies the interpretation-of-radiogram person acquired by the interpretation-of-radiogram person information acquisition means 43. It is the configuration which applied image-processing means 41' which performs the image processing specified according to the image-processing conditions K matched for every interpretation-of-radiogram person C.

[0061] Thus, when two or more interpretation-of-radiogram persons perform a mutually different image processing to one subtraction image Psu with the passage of time inputted from image preservation equipment 50' according to constituted image output unit 40', it also sets. By inputting into the interpretation-of-radiogram person information acquisition means 43 the information C which specifies the interpretation-of-radiogram person concerned for every interpretation-of-radiogram person of the The information C which specifies each interpretation-of-radiogram person is inputted into image-processing means 41' from the interpretation-of-radiogram person information acquisition means 43. Image-processing means 41' The image processing according to one image-processing condition according to the interpretation-of-radiogram person specific information C inputted from the interpretation-of-radiogram person information acquisition means 43 among the image-processing conditions K for two or more interpretation-of-radiogram person specific information C of every matched with the subtraction image Psu with the passage of time inputted from image preservation equipment 50' is performed. Since the image-processing conditions K concerning this image processing are conditions for performing the image processing suitable for the interpretation of radiogram for the interpretation-of-radiogram person of the interpretation-of-radiogram person specific information C matched with it, they can perform a suitable image processing which is different for every interpretation-of-radiogram person, respectively to each \*\* to one subtraction image Psu with the passage of time.

[0062] And each subtraction image Psu of Ushiro to whom the image processing suitable such respectively was performed with the passage of time is outputted by the image output

means 42 as an image which fitted the observation interpretation of radiogram for each interpretation-of-radiogram person.

[0063] As mentioned above, according to image output unit 40' of this operation gestalt, at every image output, each interpretation-of-radiogram person does not need to look for the favorite image-processing conditions of self by trial and error, respectively, and can attain the increase in efficiency of an interpretation-of-radiogram activity.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing an example of a system including 1 operation gestalt of the image preservation equipment of this invention

[Drawing 2] Drawing showing the example of a system including other operation gestalten of the image preservation equipment of this invention

[Drawing 3] Drawing showing an example of a system including 1 operation gestalt of the image output unit of this invention

[Drawing 4] Drawing showing the example of a system including other operation gestalten of the image output unit of this invention

[Description of Notations]

10 Image Preservation Equipment

11 Image-Processing Means

12 Image Preservation Means

20 Subtraction Apparatus with the Passage of Time

30 Image Display Device

P1 and P2 Image

Psu Subtraction image with the passage of time

K Image-processing conditions

C Interpretation-of-radiogram person specific information

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**